开篇词 | 我们为什么要了解 WebAssembly?

2020-09-07 于航

WebAssembly入门课 进入课程 >

讲述：于航
时长 14:53 大小 13.63M

你好，我是于航，欢迎来到我的 WebAssembly 入门课！

提起 WebAssembly，你可能对它的印象只是一个看上去比较“抽象”的新技术。它不像一个新推出的框架或者库，功能定位十分清晰，并且可以直观地通过代码来展示。

如果别人问我：“什么是 WebAssembly？”从一个十分严谨的角度来看，我可能会回答说：**“WebAssembly 是基于栈式虚拟机的虚拟二进制指令集（V-ISA），它被设计为高级编程语言的可移植编译目标”。**

不知道你听到这样一段对 “WebAssembly 是什么？” 这个问题的解答之后，会有怎样的感想。可能大多数人的第一直觉会感到疑惑，这跟它名字中的 “Web” 一词有什么关系？

还有人可能会觉得，所谓指令集是属于 CPU 那一层次的，跟我的实际工作应该没有什么关系吧。

没错，所有这些真实的顾虑和疑惑，实际上都成为了阻碍 WebAssembly 这项技术被社区开发者广泛接纳的“绊脚石”。

那为何我想要开设这样一门课程，来专门给你讲解这门技术呢？为什么我会如此痴迷这门技术？它到底有什么值得我们开发者去学习和使用的呢？

我和 WebAssembly 那些事儿

说起来，WebAssembly（为了方便书写，后面我们简称为 Wasm）这门新技术，自 2015 年诞生至今，已经过去了将近 5 年的时间。而自 2017 年，我开始接触这门技术以来，便一直不断地在为它投入热情。2018 年，我出版了国内第一本介绍该技术的书籍《深入浅出 WebAssembly》。

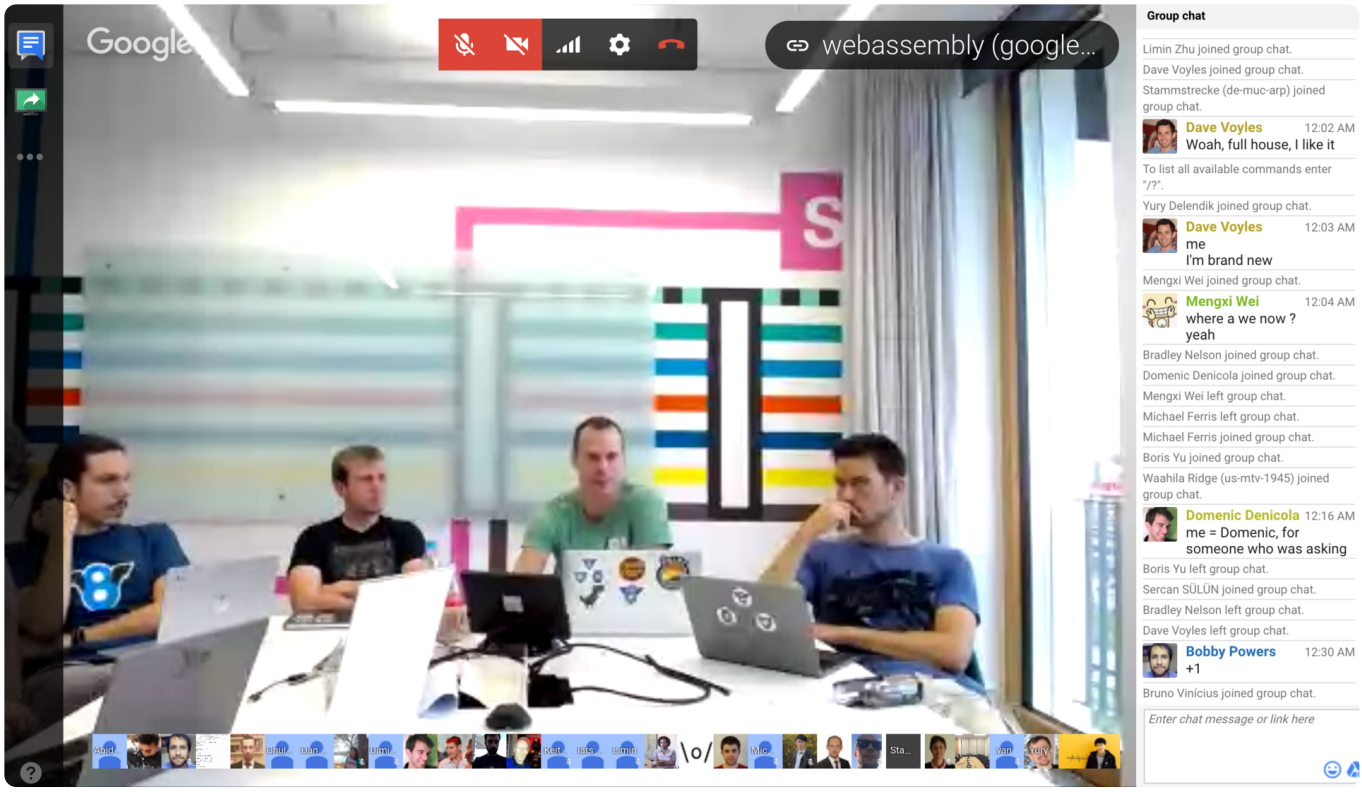
期间，我也为 Emscripten 编译工具链贡献了部分代码。2019 年底，为了能够更进一步地为 Wasm 生态做出贡献，我开始研发自己的轻量级 Wasm 虚拟机 — TWVM，旨在打造一个具有高性能、高可移植性以及更加轻量的 Wasm 虚拟机。并同时能够基于此，来针对国内的众多本地化场景进行一些试验。

我认真回想了下，我对 Wasm 的热爱，其实始源于 2017 年末参与的一次 Wasm 线上研讨会。

这个研讨会是由 WCG（WebAssembly Community Group）定期举办的。会议会召集 WCG 成员一起讨论后期 WebAssembly 标准的制定方向和实现细节。每一次研讨会，都会由 WCG 主席亲自进行主持。

让我印象最为深刻的，不是每一次线上会议的参与人数有多少，也不是讨论有多激烈，更不是会议开了多长时间，而是在每次会议结束后，都会有完整的讨论记录存档。

这些会议产出的结果更会以“肉眼可见”的速度被快速地采纳、标准化，最后被 V8 团队“率先”实现在 Chrome 浏览器中。而早期的快速实现则可以让 Wasm 在初期以“小步快跑”的方式接触前线的开发者，在不断地迭代中快速“试错”。同时这也为其后续的社区推广起到了积极的作用。



当时某次视频研讨会的截图

其实，一个团队能够有多少凝聚力、在某个事情上能够有多少投入和产出，从这整个过程中便可以窥见。而被注入如此多精力的事情，也一定会充满着激情与活力。这也是我下定决心，想要把自己的大部分精力都投入到 Wasm 这门技术的一个起点。

随着 Wasm 这门技术的不断发展，我也开始不断地参加各种社区和公司举办的技术沙龙，来向更多人布道 Wasm 这门技术。

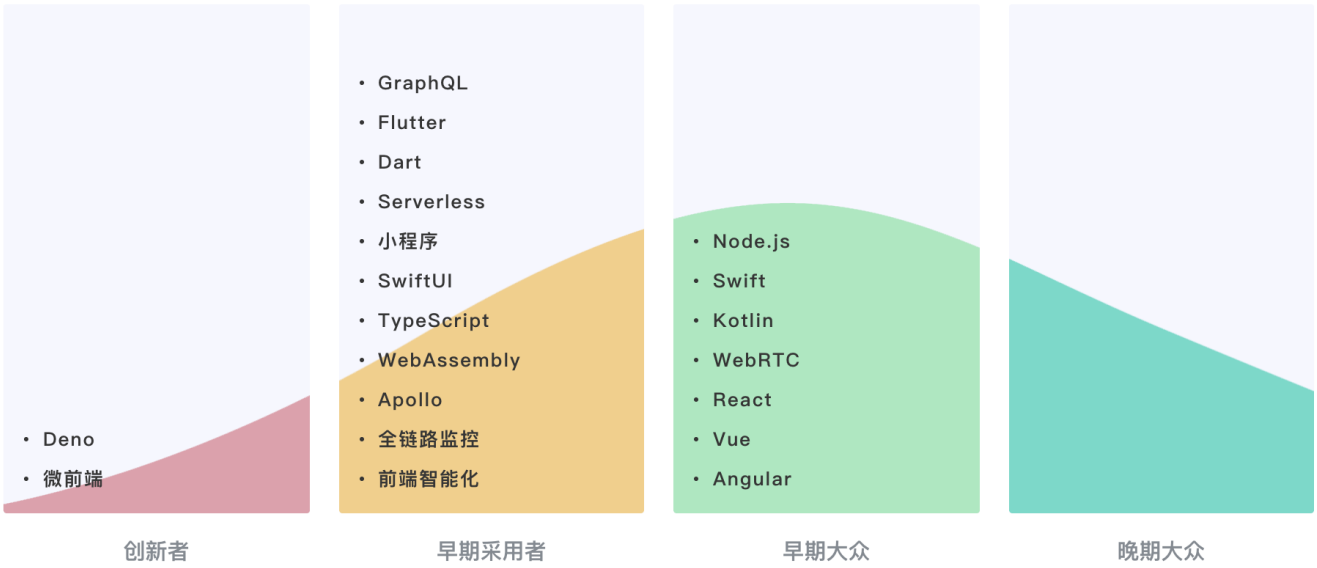
2018 年，为了能够让 Wasm 被更多人所了解，我开始写书。写书的过程其实特别消耗精力，尤其是当你要写一本国内外都没有人写过的书时，你没有任何可以参考的资料。每当深夜写稿没有灵感、烦躁、郁闷的时候，我就会想起自己对 Wasm 的热爱，会想让更多人知道这门技术，应用这门技术。也正是这份热情与执着带我挺过了那段最难熬的日子。

写书其实是我想去普及 Wasm 这门技术的一个新起点。因为我在写书之前就发现，虽然大家或多或少都听说过 Wasm，但是一些对于 Wasm 的常见认知错误，逐渐让 Wasm 在社区的发展方现出现了偏差。而从现阶段来看，网上关于 Wasm 的中文文章大多以企业或个人的实践介绍为主，对于想要完整理解 Wasm 及其相关生态来说可能还不够全面，而官网的文档和规范又显然不适合直接作为“入门教材”。

在这个互联网时代，大家似乎对出版的纸质读物已然没有了太多兴趣，我从 2018 年末出书到现在，Wasm 一直在不断地更新发展，我对 Wasm 也有了很多新的想法和理解。同

样的，我也一直在寻找一个更加适合初学者去了解、运用 Wasm 的方式，去普及 Wasm 这门技术。最后发现专栏的形式会更活泼，也更通俗易懂一些。

在正式为你介绍 Wasm 这项技术之前，我想先带你看一张前端技术的生命发展周期图。



从图里你能够很清楚地看到，Wasm 正在逐渐从一个“创新者”变成一个“早期采用者”。从论文中的思想理论走向生产实践的前沿。甚至从它的起源地出发，从 Web 平台逐渐走向各类场景。

实际上，Web 前端正变得越来越开放。如今，我们不仅能够直接使用 HTML、JavaScript 来编写各类跨端应用程序，**Wasm 的出现更能够让我们直接在 Web 平台上，使用那些业界已存在许久的众多优秀的 C/C++ 代码库**。

除此之外，**Wasm 还能让 Web 应用具有更高的性能，甚至让 Web 应用能够与原生应用展开竞争**。不仅如此，走出 Web，WASI 的出现更是为 Wasm 提供了更大的舞台。Wasm 有着非常巨大的潜在影响力，而且现在已经初露锋芒。

让我们来一块看看自 2015 年 Wasm 一路走来，这期间都经历了哪些重要的发展节点。

> 2015 年 4 月，WebAssembly Community Group 成立；

> 2015 年 6 月，WebAssembly 第一次以 WCG 的官方名义向外界公布；

> 2016 年 8 月，WebAssembly 开始进入了漫长的 “Browser Preview” 阶段；

> 2017 年 2 月，WebAssembly 官方 LOGO 在 Github 上的众多讨论中被最终确定；

> 同年同月，一个历史性的阶段，四大浏览器（FireFox、Chrome、Edge、WebKit）在 WebAssembly 的 MVP（最小可用版本）标准实现上达成共识，这意味着 WebAssembly 在其 MVP 标准上的 “Brower Preview” 阶段已经结束；

> 2017 年 8 月，W3C WebAssembly Working Group 成立，意味着 WebAssembly 正式成为 W3C 众多技术标准中的一员。

自此之后，还有更多令人激动的“历史性节点”不断出现，比如 WASI 概念的提出和标准化、Byte Alliance 组织的成立、第一届 WebAssembly Summit 全球峰会的成功召开等等；而其中值得一提的是：2019 年 12 月，W3C 正式宣布，Wasm 将成为除现有的 HTML、CSS 以及 JavaScript 之外的第四种，W3C 官方推荐在 Web 平台上使用的“语言”。

所有上面提到的这些事情，无不都在见证着 Wasm 的不断发展，我相信你也能够体会到 Wasm 在社区推广如此困难的情况下，其相关生态还能够做到这种程度，这背后其实就是核心团队的一次“赌注”。因为大家都坚定地相信，**在未来的 3～5 年里，Wasm 一定能够被逐渐广泛地应用到包括 Web 在内的各个平台和业务领域中**。

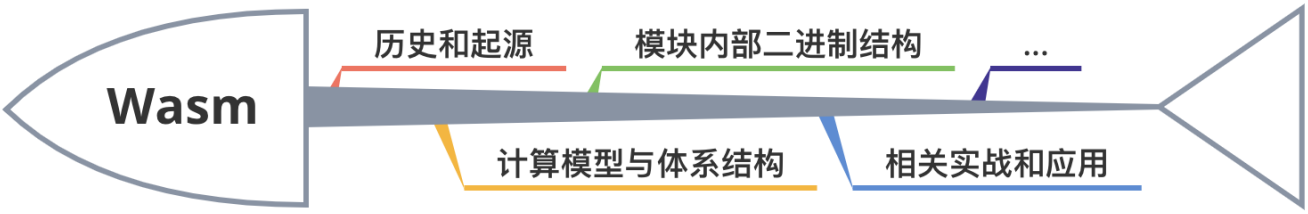
学习 Wasm，我们到底要学什么？

那么对于这样一门抽象的技术，我们应该以怎样的方式去了解它呢？在学习本课程前，我希望你已经拥有了一定的 C/C++ 编码基础，以及 Web 前端（JavaScript / CSS / HTML）编码基础。如果你还没有相关经验，或者相关的知识忘得差不多了，也不用担心，我为你准备了一节基础课，会带你学习、回顾一些在课程中涉及到的，相关领域的基础知识。

首先，在本课程中，我们不会介绍以下内容：

- 每一个 Wasm 虚拟指令的语义和用法；
- 虚拟机实现相关的内容，比如“如何构建一个 Wasm 虚拟机”。

我们将会介绍的内容：



Wasm 的历史和起源；

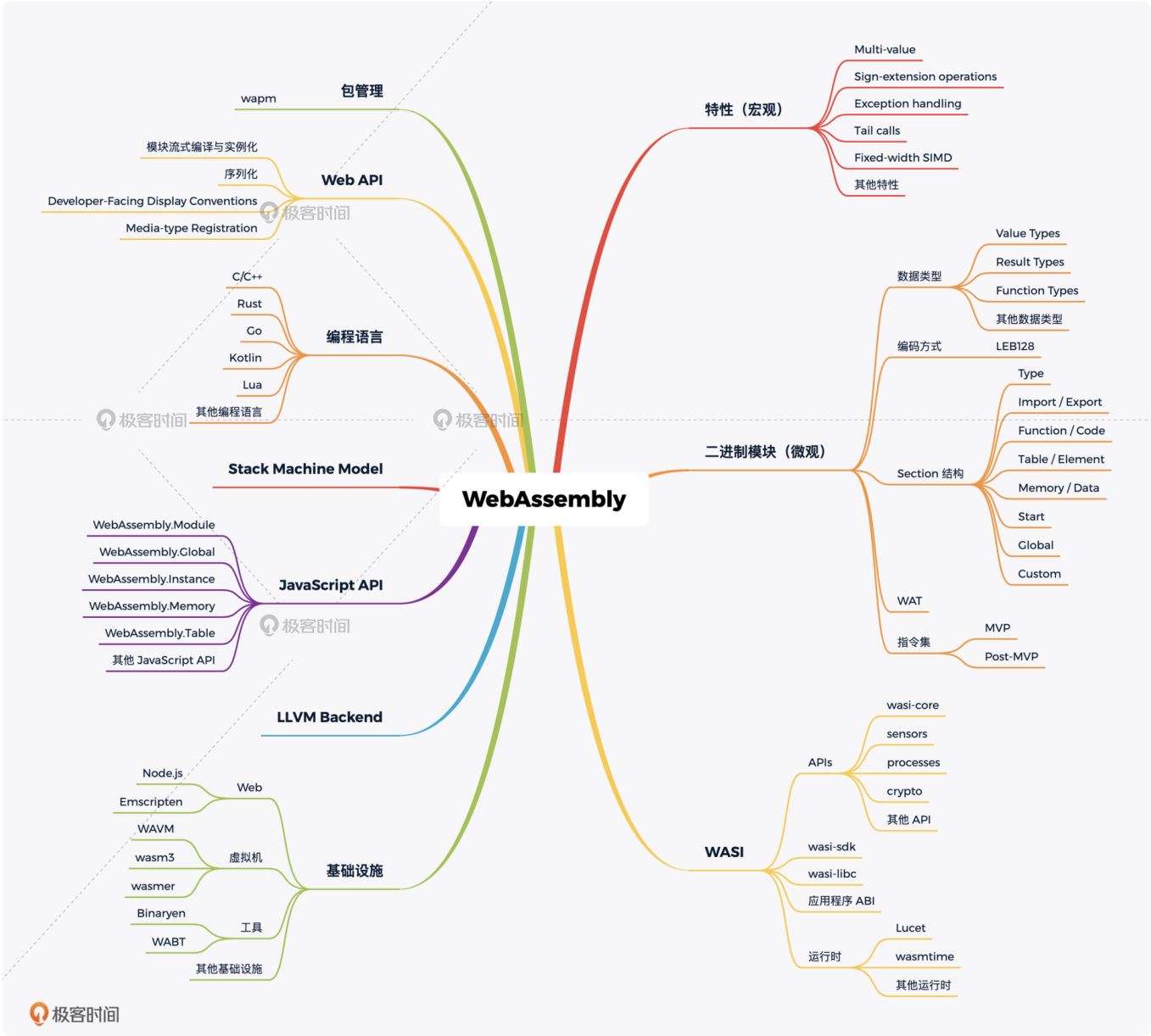
Wasm 采用的计算模型和体系结构；

Wasm 模块的内部结构；

Wasm 相关的实战和应用。

总而言之，我们不会介绍与虚拟机实现相关的、过于细节的一些内容。而是会从整体来看，把 下面这些问题给你一一解释清楚。比如：Wasm 是什么？它能做什么？别人已经做了什么？它是怎么来的？它未来会如何发展？……

为了能够从整体的角度直观地了解整个 Wasm 生态的全貌，我特意做了如下这张知识地图。你可以通过它来了解有关 Wasm 的任意一个方面的内容。相信随着时间的推移，这张图上的分支会变得越来越多，体系会变得越来越庞大。期待未来的 Wasm 能够在各个分支领域内“开花结果”。



学习 Wasm，我们应该怎么学?

为了能够把课程内容更加直观地展示出来，我把课程整体分为了三大模块。每一个模块下都由若干个子问题组成。由于 Wasm 整个知识体系的内容非常庞大，且较为碎片化，因此，带着一个个问题来了解 Wasm 可能会是一种更加合适的学习方式。

第一个模块是**核心原理模块**。在核心原理模块中，我将会给你介绍与 “Wasm 是什么？” 这个问题有关的几个方面的知识点。我会从最基本的 Stack Machine 计算模型开始介绍，逐渐带你从外部体系深入到 Wasm 的二进制世界。

在这里，我会给你介绍 Wasm 使用的二进制编码方式和基本数据类型、模块内部的组织结构以及 Wasm 的可读文本格式 — WAT。最后，我会介绍与 Wasm 紧密相关的另一项技

术 — WASI。以及 Wasm 与 Web 平台的互操作性 — Wasm MVP 标准下的 JavaScript API 与 Web API。

第二个模块是**应用模块**。在应用模块里，我将首先为你解答目前被讨论最多的一个问题 —— “我们是否能够使用 Wasm 这门技术来优化现代的 Web 前端框架？”。然后我将给你介绍，目前业界有哪些已经投入到生产环境中使用的 Wasm 案例。以及在这些案例中，各个公司都是如何借助 Wasm 技术来优化其产品体验的。

接下来，我将介绍 Wasm 在物联网、多媒体以及云技术等方面的一些，业界已经正在进行的尝试。然后，我们将会一起浏览目前业界最优秀的一些 Wasm 底层基础设施，这些基础设施都有着其各自不同的特点与使用场景，为构建稳定安全的 Wasm 应用提供了强大的底层支持。

最后，我将为你讲解另外一个不得不聊的话题 — Wasm 与 LLVM。借助于 LLVM，我们将能够为“任意”的、基于 LLVM 构建的编程语言支持，将 Wasm 设置为其最后的编译目标。然后，我们将再次回到 Wasm 标准，来看看正在行进中的 Post-MVP 标准中有哪些“新鲜事”。

第三个模块是**实战模块**。在这个模块中，我将手把手带你一步一步地完成一个线上多媒体 Web 应用。在这个应用中，我们将会使用 Wasm 来优化多媒体资源的处理过程，同时我们将介绍与 Wasm 有关的一些 API 以及编译工具链，在实际项目中的使用方式。

而在这之后，我们也将讨论如何调试和分析一个 Wasm 应用。最后，我们将会介绍 WASI 及其相关生态的基本应用方式，并尝试在目前最流行的 Wasm 运行时中使用它们。

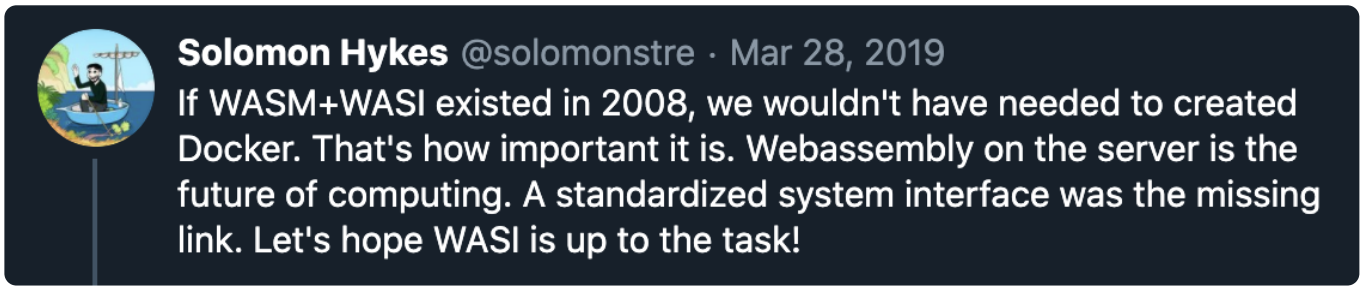
这里，我想和你分享一下，我从 2017 ~ 2020 年这将近三年的时间里，所亲眼见到或实际接触过的一些 Wasm 应用场景。

浏览器内				浏览器外
流媒体视频的编解码加速	短视频的冷启动加速	前端 JavaScript 代码防盗混淆（SecurityWorker）		物联网设备 Wasm 微内核
在线音乐制作工具	在线图片编辑工具（Squoosh）	原生应用移植（AutoCAD）		编译器代码编译目标
前端应用构建框架（Yew）	前端组件库（Blazor）	物理引擎（Ammo.js）		云技术应用

除此之外，你还要知道，目前已经有多达几十种编程语言（C/C++、Rust、Go、Kotlin 等）的代码，可以在相关基础设施的帮助下被编译为 Wasm 二进制格式，Wasm 已经逐渐成为编程语言不可或缺的一个重要的编译目标。

上面我分享的这些实际应用场景，还仅仅是依赖于 Wasm 的 MVP 版本标准所提供的功能特性实现的。相信随着 Post-MVP 标准的逐渐确定和相应基础设施的完善，以及 WASI 标准的进一步发展，Wasm 的可用领域将会变得更加广泛。

Docker 的创始人 Solomon Hykes 曾在 Twitter 上说过这样一段话：



翻译过来的大致意思是：

> 如果 WASM 和 WASI 早在 2008 年就存在，那么我们就不需要创建 Docker。可见 Wasm 是多么重要。服务器上的 WebAssembly 将会是“计算”的未来模式。而现在的问题是缺少标准化的系统接口。希望 WASI 能够胜任这项工作！

不用我多说，相信你能够体会到 Wasm 出现的意义，以及它在未来巨大的可能性。作为一项关注于底层的变革性技术，我相信 Wasm 能够催生出更多建立于它之上的新型技术解决方案。可能在未来某一天， Wasm 将会成为每一个互联网工程师的必备技能。

以上，就是这门课我想分享给你的全部内容了。总的来说，我希望通过这门课你能够弄清以下三个问题：**Wasm 究竟是什么？Wasm 可以怎么用？Wasm 的现在和以后能够给我们带来什么？**

我虽然无法用短短十几篇文章，把整个 Wasm 生态的所有内容全部都概括到。但我希望你能够保持一颗持续学习和乐于探索的心，带着这样的信念去了解和挖掘新兴技术，相信你能够收获到与他人不一样的宝藏。

Wasm 核心团队当初在 GitHub 上的官方 Organization 中，以这样一句话描述了他们的所在位置 —— “The Web!”。**Wasm 虽然起源于 Web，但如今，它已经不止于 Web。**那就让我们来一起探索 Wasm 带来的，那个拥有无限可能的世界吧！

25 人觉得很赞 | 提建议

© 版权归极客邦科技所有，未经许可不得传播售卖。 页面已增加防盗追踪，如有侵权极客邦将依法追究其法律责任。

下一篇　01 | 基础篇：学习此课程你需要了解哪些基础知识？

精选留言 (16)

写留言

qinsi
2020-09-08

目前看到的浏览器外的客户端应用似乎大多还只是把wasm当成一种“更好的Lua“来用，因为都是可以在一个内嵌的虚拟机中运行可更新的代码，所以常被用来实现代码逻辑的热更新。但要在封闭的花园中使用本身就有阻力（比如iOS版的微信小程序，如果允许热更新，应用审核就形同虚设）。

...

展开

19

navy
2020-09-07

绝大多数service mesh框架已支持wasm。Istio 1.5 回归单体架构，并抛却原有的 out-of-process 的数据面（Envoy）扩展方式，转而拥抱基于 WASM 的 in-proxy 扩展，以期获得更好的性能。

6

郑俊祥
2020-09-07

终于有相关教程了，开心! 好好学习，加油

展开

作者回复: 一起加油!

6

Harry
2020-09-08

就像 node.js 源于 web 但又不止 web 么?

作者回复: 其实不太一样哈。Node.js 本身只是一个基于 JavaScript 的 out-of-web 的运行时。但是 Wasm 其实是类比于 JavaScript 的位置，只不过它更加底层，属于新的虚拟机字节码标

准。而实际上能够执行这种字节码的基础设施却有很多很多，包括浏览器上的各类 JavaScript 引擎以及浏览器外的诸如 wasm3、wasmtime、lucet 以及 WAMR 等等优秀的虚拟机。

3

Jupiter
2020-09-07

从8月份就期待于航老师的这门WebAssembly的课程。 第一次接触WebAssembly是开发DApp, decentralized app, 因为现在工作的公司是一个做基于substrate 的blockchain的, 语言用的是Rust. 第二次听说WebAssembly是一个做C++的朋友，他有次特别开心的说我可以用C++写web application了，我当时还挺惊讶，因为我以为WebAssembly是Rust的附属品。希望能跟着老师的课入门，也很期待WebAssembly会有个什么样子的未来。

展开

3

海德格尔r
2020-09-08

封面选的好，订阅少不了(doge)

展开

2

小C
2020-09-07

看到新出的不懂技术就想了解

展开

2

冷石然
2020-09-10

看完这篇，老师您总结里的那三个问题，我一个也没搞明白。只有我一个人这样么？所以，老师，wasm到底是什么？有什么用，或者说，我们为什么要用它，场景是什么呢？

作者回复: 同学你好，关于这三个问题我会在整个专栏后续的文章中，从各个角度来给你细致的讲解。本篇只是作为开篇词，主要是从我接触 Wasm 以来的一些经历和 Wasm 发展的一些概况来讲述的。可以继续看看后续的文章来了解哈。

1

WilliamVector

2020-09-08

作为一名嵌入式浏览器开发者，Wasm似乎是一个不错的进阶方向。

1

学习委员

2020-09-07

第一次听这门技术，学起来哈哈哈哈

展开

1

Geek_ZL520Jz

2020-09-07

期待课程内容～

展开

1

fa

2020-09-07

开始学习

展开

1

Geek_b232f0

2020-10-15

终于有相关教程了，开心! 好好学习，加油

展开

David

2020-09-17

清晰的课程总览，赞!
期望讲C/C++ 的优秀的代码库，同时期待多介绍些Rust与Wasm之间的协同与业界最佳实践。
一起成长

Cailven

2020-09-10

ios 基于wkwebview开发，因此不兼容WebAssembly

展开

1

Cryhard
2020-09-08

上车！
（之前看过每日一课里面的分享，感觉于航老师应该靠谱）

展开

作者回复: 哈哈，感谢支持，一起学习！